COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 4 SEPTEMBRE 1876.

PRÉSIDENCE DE M. LE VICE-AMIRAL PÂRIS.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOMÉTRIE. — *Nouveaux théorèmes relatifs aux couples de segments faisant une longueur constante;* par M. Chasles.

« XXIII. *On mène de chaque point* a *d'une courbe* U_m *une tangente* aθ *à une courbe* $U^{n'}$, *et du point de contact une tangente* $\theta\theta'$ *à une courbe* $U^{n''}$, *et sur cette tangente on prend les deux segments* θx, *dont chacun fait avec la tangente* aθ *une longueur constante* (aθ + θx = λ) : *le lieu des points* x *est une courbe de l'ordre* $2mn''(2m'+n')$ [VIII].

$$\left.\begin{array}{lll} x, & n''m'm2 & u \\ u, & 2(m'+n')mn''\,[\mathrm{II}] & x \end{array}\right| \; 2mn''(2m'+n'),$$

$$\left.\begin{array}{lll} a, & n'n''2m & \alpha \\ \alpha, & 4n''m'm\,[\mathrm{VI}] & a \end{array}\right| \; 2mn''(2m'+n'),$$

$$\left.\begin{array}{lll} \theta, & n''(2m'+2n')m & \theta_1 \\ \theta_1, & m4m'n''\,(^*) & \theta \end{array}\right| \; 2mn''(3m'+n'),$$

$$\left.\begin{array}{lll} \theta', & m'm2n'' & \theta'_1 \\ \theta'_1, & 2(m'+n')mn''\,[\mathrm{II}] & \theta' \end{array}\right| \; 2mn''(2m'+n').$$

(*) *Comptes rendus*, t. LXXX, p. 346.

» XXIV. *De chaque point* a *d'une courbe* U_m *on mène les tangentes* aθ, aθ' *de deux courbes* $U^{n'}$, $U^{n''}$, *et l'on prend sur la première les deux segments* θx, *dont chacun fait avec la tangente* aθ' *une longueur constante* (θx + aθ') = λ : *le lieu des points* x *est une courbe d'ordre* $2m(m'n'' + m''n' + 2n'n'')$ [IX].

$$\left.\begin{array}{lll} x, & n'mn''2 & u \\ u, & 2(m'n'' + m''n' + n'n'')m \text{ [III]} & x \end{array}\right| \; 2m(m'n'' + m''n' + 2n'n''),$$

$$\left.\begin{array}{lll} a, & n'(2m'' + 2n'')m & \alpha \\ \alpha, & n''(2m' + 2n')m & a \end{array}\right| \; 2m(m'n'' + m'n'' + 2n'n''),$$

$$\left.\begin{array}{lll} \theta, & mn''2m' & \theta_1 \\ \theta_1, & 2mn'(m'' + 2n'') \text{ [XI]} & \theta \end{array}\right| \; 2m(m'n'' + m'n'' + 2n'n''),$$

$$\left.\begin{array}{lll} \theta', & mn'2m'' & \theta'_1 \\ \theta'_1, & 2m(n' + 2n') \text{ [IX]} & \theta' \end{array}\right| \; 2m(m'n'' + m''n' + 2n'n'').$$

» XXV. *On mène, de chaque point* a *d'une courbe* U_m, *une tangente* aθ *à une courbe* $U^{n'}$, *puis une tangente* $\theta\theta'$ *à une courbe* $U^{n''}$, *et l'on prend sur celle-ci les deux segments* θ'x, *dont chacun fait, avec la tangente* aθ, *une longueur constante* (θ'x + aθ = λ) : *le lieu des points* x *est une courbe de l'ordre* $2m(m'm'' + 2m'n'' + n'n'')$ [X].

$$\left.\begin{array}{lll} x, & n''m'm2 & u \\ u, & 2(m'm'' + m'n'' + n'n'')m \text{ [XVIII]} & x \end{array}\right| \; 2m(m'm'' + 2m'n'' + n'n''),$$

$$\left.\begin{array}{lll} a, & n'n''2m & \alpha \\ \alpha, & 2(m'' + 2n'')m'm \text{ [VIII]} & a \end{array}\right| \; 2m(m'm'' + 2m'n'' + n'n''),$$

$$\left.\begin{array}{lll} \theta, & m(2m'' + 2n'')m' & \theta_1 \\ \theta_1, & n''(2m' + 2n')m & \theta \end{array}\right| \; 2m(m'm'' + 2m'n'' + n'n''),$$

$$\left.\begin{array}{lll} \theta', & m'm2m'' & \theta'_1 \\ \theta'_1, & 2(2m' + n')mn'' \text{ [XII]} & \theta' \end{array}\right| \; 2m(m'm'' + 2m'n'' + n'n'').$$

» XXVI. *De chaque point* a *d'une courbe* U_m *on mène à deux courbes* $U^{n'}$, $U^{n''}$, *deux tangentes* aθ, aθ', *et l'on prend sur la seconde un point* x, *d'où l'on puisse mener à une courbe* $U^{n'''}$ *une tangente* xθ'' *faisant, avec la tangente* aθ, *une longueur constante* (aθ + xθ'' = λ) : *le lieu des points* x *est une courbe de l'ordre* $2mn''(m'n''' + m'''n' + 2n'n''')$ [XI].

$$\left.\begin{array}{lll} x, & n'''(2m' + 2n')mn'' & u \\ u, & n''mn'(2m''' + 2n''') & x \end{array}\right| \; 2mn''(m'n''' + m'''n' - 2n'n'''),$$

$$\left.\begin{array}{lll} a, & n''n'''(2m' + 2n')m & \alpha \\ \alpha, & n'(2m''' + 2n''')n''m & a \end{array}\right| \; 2mn''(m'n''' + m'''n' + 2n'n'''),$$

$$\left.\begin{array}{lll} \theta', & n'''(2m' + 2n')mn'' & \theta'_1 \\ \theta'_1, & mn'(2m''' + 2n''')n'' & \theta' \end{array}\right| \; 2mn''(m'n''' + m'''n' + 2n'n''').$$

» XXVII. *On mène, de chaque point* a *d'une courbe* U_m, *une tangente* aθ *à une courbe* $U^{n'}$, *et du point de contact* θ *une tangente* $\theta\theta'$ *à une courbe* $U^{n''}$, *et l'on prend, sur cette tangente, les points* x, *d'où l'on peut mener à une courbe* $U^{n'''}$ *une tangente* xθ'', *faisant, avec la tangente* aθ, *une longueur constante* (xθ'' + a$\theta = \lambda$) : *le lieu des points* x *est une courbe d'ordre* $2mn''(m'm'' + 2m'n'' + n'n'')$ [XII].

$$\left.\begin{array}{lll} x, & n''m'm(2m''' + 2n''') & u \\ u, & n'''(2m' + 2n')mn'' & x \end{array}\right| 2mn''(m'm''' + 2m'n''' + n'n'''),$$

$$\left.\begin{array}{lll} a, & n'n''n'''2m & \alpha \\ \alpha, & 2n''(m''' + 2n''')m'm\ [XI] & a \end{array}\right| 2mn''(m'm''' + 2m'n''' + n'n'''),$$

$$\left.\begin{array}{lll} \theta, & m(2m''' + 2n''')n''m' & \theta_1 \\ \theta_1, & n''n'''(2m' + 2n')m & \theta \end{array}\right| 2mn''(m'm''' + 2m'n''' + n'n'''),$$

$$\left.\begin{array}{lll} \theta', & m'm(2m''' + 2n''')n'' & \theta'_1 \\ \theta'_1, & n'''(2m' + 2n')m''n & \theta' \end{array}\right| 2mn''(m'm''' + 2m'n''' + n'n''').$$

» Les théorèmes suivants ne sont plus des réciproques des douze premiers. Je ne donnerai de chacun qu'une démonstration, mais en variant le procédé de démonstration.

» XXVIII. *Le lieu d'un point* x *d'où l'on mène à deux courbes* U^n, $U^{n'}$ *deux tangentes* xθ, xθ' *telles, que la première* xθ *et la distance* $\theta\theta'$ *des deux points de contact fassent une longueur constante* (x$\theta + \theta\theta' = \lambda$), *est une courbe d'ordre* $2(mn' + m'n + nn')$.

$$\left.\begin{array}{lll} x, & n\,2m' & u \\ u, & n'2(m + n)\ [II] & x \end{array}\right| 2(mn' + m'n + nn').$$

» XXIX. *De chaque point* a *d'une courbe* U_m *on mène deux tangentes* aθ, aθ' *à deux courbes* $U^{n'}$, $U^{n''}$, *la première rencontre une courbe* U_{m_1} *en des points* a_1, *et l'on prend sur cette tangente les deux segments* a_1x *dont chacun fait avec la tangente* aθ' *une longueur constante* (a_1x + a$\theta' = \lambda$) : *le lieu des points* x *est une courbe d'ordre* $2mm_1n'(m'' + 3n'')$.

$$\left.\begin{array}{lll} x, & n'mn''m_1 2 & u \\ u, & 2mn'(m'' + 2n'')m & x \end{array}\right| 2mm_1n'(m'' + 3n'').$$

» XXX. *D'un point* a *d'une courbe* U_m *on mène les tangentes* aθ *d'une courbe* $U^{n'}$, *et des points de contact les tangentes* $\theta\theta'$ *d'une courbe* $U^{n''}$, *puis on prend sur chaque tangente* aθ *les deux segments* ax, *qui font avec une tangente* $\theta\theta'$

une longueur constante $(ax + \theta\theta' = \lambda)$: *le lieu des points* x *est une courbe d'ordre* $2m(m'm'' + m'n'' + 2n'n'')$.

$$\left.\begin{array}{lll} a, & n'n''2m & \alpha \\ \alpha, & 2(m'm'' + m'n'' + n'n'') & a \end{array}\right| \; 2m(m'm'' + m'n'' + n'n'').$$

» XXXI. *D'un point* x *on mène les tangentes* $x\theta$, $x\theta'$ *de deux courbes* $U^{n'}$, $U^{n''}$, *dont la seconde rencontre deux courbes* U_m, U_{m_1} *en des points* a *et* a_1, *et de chaque point* a *on mène une tangente* $a\theta''$ *à une courbe* $U^{n'''}$; *on demande que la tangente* $x\theta$ *et une de ces tangentes* $a\theta''$ *fassent une longueur constante* $(x\theta + a\theta'' = \lambda)$: *le lieu du point* x *est une courbe d'ordre* $2mm_1n''(m'n''' + m'''n' + 2n'n'')$.

$$\left.\begin{array}{lll} x, & n'(2m''' + 2n''')mn''m_1 & u \\ u, & n''m_1mn'''(2m' + 2n') & x \end{array}\right| \; 2mm_1n''(m'n''' + m'''n' + 2n'n'').$$

» XXXII. *D'un point* x *on mène deux tangentes* $x\theta$, $x\theta''$ *à deux courbes* $U^{n'}$, $U^{n'''}$, *et du point de contact* θ *de la première une tangente* $\theta\theta'$ *d'une courbe* $U^{n''}$, *sur laquelle une courbe* U_m *fait un segment* $a\theta'$; *on demande que ce segment et la tangente* $x\theta''$ *fassent une longueur constante* $(a\theta' + x\theta'' = \lambda)$: *le lieu du point* x *est une courbe d'ordre* $2m[m'n'''(m'' + n'') + n'n''(m''' + n''')]$.

$$\left.\begin{array}{lll} \theta, & n'''(2m'' + 2n'')mn' & \theta_1 \\ \theta_1, & n''m(2m''' + 2n''')n' & \theta \end{array}\right| .$$

» XXXIII. *D'un point* x *on mène deux tangentes* $x\theta$, $x\theta'$ *de deux courbes* $U^{n'}$ $U^{n''}$; *deux courbes* U_m, U_{m_1} *font sur la première des segments* aa_1 ; *on demande qu'un segment* aa_1 *et la tangente* $x\theta'$ *fassent une longueur constante* $(aa_1 + x\theta' = \lambda)$: *le lieu des points* x *est une courbe de l'ordre* $2mm_1n'(m'' + 3n'')$.

$$\left.\begin{array}{lll} x, & n'mm_1(2m'' + 2n'') & u \\ u, & n''4mm_1n' & x \end{array}\right| \; 2mm_1n'(m'' + 3n'').$$

» XXXIV. *D'un point* x *on mène les tangentes* $x\theta$, $x\theta''$ *de deux courbes* $U^{n'}$, $U^{n''}$, *et des points de contact* θ *les tangentes* $\theta\theta'$ *d'une courbe* $U^{n'''}$, *lesquelles rencontrent une courbe* U_m *en des points* a; *une tangente* $x\theta''$ *et un des segments* θa *doivent faire une longueur constante* $(x\theta'' + \theta a = \lambda)$: *le lieu des points* x *est une courbe d'ordre* $2mn''(2m'n''' + m'''n' + n'n''')$.

$$\left.\begin{array}{lll} \theta, & n'''4n''mm' & \theta_1 \\ \theta_1, & n''m(2m''' + 2n''')n' & \theta \end{array}\right| \; 2mn''(2m'n''' + m'''n' + n'n''').$$

» XXXV. *De chaque point* a *d'une courbe* U_m *on mène une tangente* $a\theta$ *à une courbe* $U^{n'}$ *et une droite* at *sur laquelle deux courbes* U_{m_1}, U_{m_2} *font un*

segment $a_1 a_2$ *satisfaisant à la condition* $a_1 a_2 + a\theta = \lambda$: *cette droite enveloppe une courbe de la classe* $2mm_1 m_2(m' + 3n')$.

$$\begin{array}{lll|l} a, & n' 4 m_1 m_2 m & \alpha & \\ \alpha, & m_1 m_2 (2m' + 2n') m & a & 2mm_1 m_2(m' + 3n'). \end{array}$$

» XXXVI. *D'un point* a_1 *d'une courbe* U_m, *on mène les tangentes* $a_1\theta$, $a_1\theta'$ *de deux courbes* $U^{n'}$, $U^{n''}$; *la seconde rencontre une courbe* U_m *en des points* a, *et l'on prend sur cette tangente les deux segments* ax *dont chacun fait avec la tangente* $a_1\theta$ *une longueur constante* ($ax + a_1\theta = \lambda$) : *le lieu des points* x *est une courbe de l'ordre* $2mm_1 n''(m' + 3n')$.

$$\begin{array}{lll|l} a_1, & n' 4 m n'' m_1 & \alpha_1 & \\ \alpha_1, & n'' m (2m' + 2n') m_1 & a_1 & 2mm_1 n''(m' + 3n'). \end{array}$$

» XXXVII. *De chaque point* a *d'une courbe* U_m, *on mène deux tangentes* $a\theta$, $a\theta''$ *de deux courbes* $U^{n'}$, $U^{n'''}$, *et du point de contact* θ *de la première une tangente* $a\theta'$ *d'une courbe* $U^{n''}$, *et l'on prend sur celle-ci un point* x *dont la distance au point* a *et la tangente* $a\theta''$ *font une longueur constante* ($ax + a\theta'' = \lambda$) : *le lieu de ce point* x *est une courbe d'ordre* $2mn''(m'n''' + m'''n' + n'n''')$.

$$\begin{array}{lll|l} \theta, & m n''' 2 n'' m' & \theta_1 & \\ \theta_1, & n'' 2 (m''' + n''') m n' & \theta & 2mn''(m'n''' + m'''n' + n'n'''). \end{array}$$

» XXXVIII. *On mène d'un point* x *les tangentes* $x\theta$, $x\theta'$ *de deux courbes* $U^{n'}$, $U^{n''}$, *dont la seconde* $x\theta'$ *rencontre une courbe* U_m *en des points* a; *un segment* xa *et une tangente* $\theta\theta''$, *menée du point* θ *à une courbe* $U^{n'''}$, *doivent faire une longueur constante* ($xa + \theta\theta'' = \lambda$) : *le lieu des points* x *est une courbe d'ordre* $2mn''(m'm''' + m'n''' + 2n'n''')$.

$$\begin{array}{lll|l} x, & n' n''' 4 m n'' & u & \\ u, & n'' m (2m''' + 2n''') m' & x & 2mn''(m'm''' + m'n''' + 2n'n'''). \end{array}$$

» XXXIX. *Si d'un point* x *on peut mener à deux courbes* $U^{n'}$, $U^{n''}$ *deux tangentes* $x\theta$, $x\theta'$ *telles, que deux courbes* U_m, U_{m_1} *interceptent sur la seconde un segment* aa_1, *faisant avec la tangente* $x\theta$ *une longueur constante* ($aa_1 + x\theta = \lambda$), *le lieu des points* x *est une courbe de l'ordre* $2mm_1 n''(m' + 3n')$.

$$\begin{array}{lll|l} x, & n' 4 m m_1 n'' & u & \\ u, & n'' m m_1 (2m' + 2n') & x & 2mm_1 n''(m' + 3n'). \end{array}$$

» XL. *On a quatre courbes* $U^{n'}$, $U^{n''}$, U''', U^{IV} *et une courbe* U_m; *on mène d'un point* x *aux deux courbes* $U^{n'}$, $U^{n^{IV}}$ *deux tangentes* $x\theta$, $x\theta'''$, *puis du point de contact* θ *de la première une tangente* $\theta\theta'$ *à* $U^{n''}$, *qui rencontre* U_m *en un point* a

d'où l'on mène une tangente $a\theta''$ *à* $U^{n'''}$; *cette tangente et la tangente* $x\theta'''$ *doivent faire une longueur constante* ($x\theta''' + a\theta'' = \lambda$) : *le lieu du point* x *est une courbe d'ordre* $2mn''[m'n^{IV}(m''' + n''') + n'n'''(m^{IV} + n^{IV})]$.

$$\begin{array}{lll|l} x, & n^{IV}(2m''' + 2n''')mn''m' & u & \\ u, & n'n''mn'''(2m^{IV} + 2n^{IV}) & x & 2mn''[m'n^{IV}(m''' + n''') + n'n'''(m^{IV} + n^{IV})]. \end{array}$$

» XLI. *Si, d'un point* x, *on peut mener à deux courbes* $U^{n'}$, $U^{n''}$ *deux tangentes* $x\theta$, $x\theta_1$ *qui rencontrent deux courbes* U_m, U_{m_1} *en deux points* a, a_1 *tels, que les deux segments* xa, xa_1 *fassent une longueur constante* ($xa + xa_1 = \lambda$), *le lieu de ces points* x *est une courbe de l'ordre* $6mm_1n'n''$.

$$\begin{array}{lll|l} x, & n'm4n''m_1 & u & \\ u, & n''m_14n'm & x & 8mm_1n'n''. \end{array}$$

» Il y a deux solutions étrangères dues au point x de L situé à l'infini. Il reste $6mm_1n'n''$. Donc, etc.

» XLII. *Si l'on prend, sur deux courbes* U_m, U_{m_1}, *deux points* a, a_1 *tels, que l'on puisse mener de ces points à deux courbes* $U^{n'}$, $U^{n''}$ *deux tangentes* $a\theta$, $a\theta'$ *faisant une longueur constante* ($a\theta + a\theta' = \lambda$) :

» 1° *Le lieu du point de rencontre des deux droites* $a\theta$, $a_1\theta'$ *est une courbe d'ordre* $2mm_1(m'n'' + m''n' + 2n'n'')$.

$$\begin{array}{lll|l} x, & n'm(2m'' + 2n'')m_1 & u & \\ u, & n''m_1(2m' + 2n')m & x & 2mm_1(m'n'' + m''n' + 2n'n''). \end{array}$$

» 2° *La droite* aa_1 *enveloppe une courbe de la classe*

$$2mm_1(m'n'' + m''n' + 2n'n'').$$

$$\begin{array}{lll|l} a, & n'(2m'' + 2n'')m_1m & \alpha & \\ \alpha, & m_1n''(2m' + 2n')m & a & 2mm_1(m'n'' + m''n' + 2n'n''). \end{array}$$

» 3° *La droite* $a_1\theta$ *enveloppe une courbe de la classe*

$$2mm_1(m'm'' + 2m'n'' + n'n'').$$

$$\begin{array}{lll|l} \theta, & m(2m'' + 2n'')m_1m' & \theta_1 & \\ \theta_1, & m_1n''(2m' + 2n')m & \theta & 2mm_1(m'm'' + 2m'n'' + n'n''). \end{array}$$

» 4° *La droite* $\theta\theta'$ *enveloppe une courbe de la classe*

$$2mm_1(2m'm'' + m'n'' + n'n'').$$

$$\begin{array}{lll|l} IX, & m'm(2m'' + 2n'')m_1 & IU & \\ IU, & m''m_1(2m' + 2n')m & IX & 2mm_1(2m'm'' + m'n'' + n'n''). \text{ »} \end{array}$$

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE AGRICOLE. — *Recherches sur la disparition de l'ammoniaque contenue dans les eaux* (première Partie); par M. A. HOUZEAU.

(Commissaires : MM. Chevreul, Boussingault, Peligot.)

« L'ammoniaque, dont l'existence dans les eaux a été signalée pour la première fois par M. Chevreul, est sujette, dans ces liquides naturels, à de grandes variations. On sait, depuis les importants travaux de M. Barral et de M. Boussingault, sur cette question, que les eaux de source et de rivière en contiennent fort peu, tandis que les eaux météoriques (pluie, rosée, brouillard) en sont quelquefois très-riches. Le voisinage d'un centre de population exerce même une influence sensible sur la teneur en ammoniaque de ses eaux souterraines : ainsi un grand nombre de puits de Paris fournissent une eau très-ammoniacale.

» J'ai eu l'occasion de confirmer à Rouen les observations que l'éminent professeur du Conservatoire des Arts et Métiers avait faites à Paris.

» Mais ce qui est moins bien établi, c'est la rapidité avec laquelle les eaux de puits perdent leur principe ammoniacal, alors même qu'elles sont enfermées dans des vases hermétiquement bouchés.

» *Premier exemple.* — Eau de puits : très-limpide, sans saveur ni odeur. On la conserve dans un flacon bouché à l'émeri.

Le 23 septembre 1874, jour où elle a été extraite du puits, elle contient par litre	$7^{mg},3$ (1) d'ammoniaque.
Le 26 novembre 1874, elle n'en renferme plus que	$0^{mg},4$ »

Même eau, puisée le 4 décembre 1874 :

Elle contient, par litre	$7^{mg},6$ AzH^3.
Le 8 mars 1875, elle n'en renferme plus que	$0^{mg},4$ »

» *Deuxième exemple.* — Eau d'un autre puits : limpide, fraîche, sans saveur ni odeur.

	Ammoniaque dans 1 litre.
Le 9 juin 1874	$18^{mg},2$
Le 26 novembre 1874	$0^{mg},2$

» Ainsi la disparition du principe ammoniacal est un fait certain.

---

(1) Dosé avec l'appareil de M. Boussingault et selon la méthode volumétrique de M. Peligot.

» Mais quelle part peut avoir la lumière sur ce phénomène?

» Pour résoudre la question, on a divisé en deux parties égales un volume suffisant d'une même eau de puits.

» L'une des parties a été exposée au Soleil, dans un flacon bouché à l'émeri, tandis que l'autre a été conservée dans un vase semblable, placé à côté, mais entièrement recouvert d'un double papier noir.

» Voici quels ont été les résultats :

	Ammoniaque dans 1 litre.
Eau, au sortir du puits, le 14 mai 1875.........	4^{mg},7
Eau conservée pendant treize jours dans l'obscurité.	2^{mg},6
Eau exposée pendant treize jours au soleil.......	0^{mg},3

» *Conclusions.* — La lumière favorise la disparition de l'ammoniaque, mais elle n'est pas indispensable au phénomène.

» Il suit de là néanmoins un procédé pratique d'épuration des eaux sous le rapport de leur principe ammoniacal, il suffit de les exposer au soleil.

» Il ne serait pas impossible, en outre, que la pauvreté en ammoniaque, signalée par M. Boussingault, des eaux qui circulent à la surface du globe (rivières, lacs, océans), n'eût, en partie du moins, pour origine cette influence de la lumière.

» La rapidité avec laquelle, on le voit, l'ammoniaque peut disparaître dans certaines eaux (1), m'a suggéré l'idée de voir s'il en serait de même de l'ammoniaque artificielle ajoutée à ces eaux. Il y avait là, au point de vue physiologique d'une certaine nutrition, un fait même intéressant à constater.

» Parmi les eaux dont je disposais, j'ai choisi celle dont la teneur en ammoniaque était la plus faible; elle contenait par litre 2^{mg},1 d'alcali volatil.

» A ce volume d'eau, j'ai ajouté une quantité de carbonate d'ammoniaque préparé artificiellement, représentant, d'après un dosage très-exact, 25^{mg},5 AzH^3, c'est-à-dire douze fois l'alcali contenu normalement dans l'eau.

» Ainsi le liquide, objet de l'observation, contenait par litre :

Ammoniaque naturelle......................	2^{mg},1
Ammoniaque artificielle.....................	25^{mg},5
Ammoniaque totale.........................	27^{mg},6

(1) On trouvera dans le Mémoire des observations semblables faites sur certaines eaux de pluie

» Après quarante jours de conservation dans un flacon bouché et entièrement rempli du liquide, l'eau contenait :

Ammoniaque...........................	$17^{mg},4$
D'où ammoniaque disparue..................	$10^{mg},2$

» La deuxième partie de ce travail sera consacrée aux modifications que l'ammoniaque éprouve dans les conditions qui viennent d'être signalées. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOMÉTRIE. — *Représentation des fonctions elliptiques de première espèce à l'aide des biquadratiques gauches.* Mémoire de M. H. LÉAUTÉ. (Extrait.)

(Commissaires : MM. Bertrand, Bouquet.)

« *Exposé de la méthode.* — Nous nous proposons, dans ce travail, d'étudier les diverses relations qui existent entre les fonctions elliptiques de première espèce et les coordonnées des points d'une biquadratique gauche. Ces relations, dont plusieurs sont déjà connues, peuvent être utiles dans un grand nombre de questions. Elles donnent, en particulier, une représentation géométrique simultanée des trois fonctions elliptiques sin am, cos am, Δ am, ou, si l'on veut, des quatre fonctions Θ, Θ_1, H et H_1 (*).

» Nous avons déjà traité un problème analogue dans le cas des courbes du deuxième degré; et, comme la méthode que nous avons employée alors va de nouveau être appliquée ici, il est nécessaire que nous la rappelions tout d'abord.

» Le théorème d'Abel, limité au cas des intégrales elliptiques, a été mis par Clebsch sous la forme géométrique suivante (**) :

» La somme des intégrales

$$\int_0^x \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)(1-k^2x^2)}},$$

dans lesquelles on prend successivement pour limite supérieure les abscisses des points d'intersection de la courbe

(1) $$y^2=(1-x^2)(1-k^2x^2),$$

(*) *Comptes rendus*, 13 juillet 1874 et 7 septembre 1874.

(**) Voir BERTRAND, *Traité de Calcul différentiel et intégral*, t. II, p. 583.

avec une courbe algébrique

$$f(x, y) = 0,$$

est constante tant que cette courbe conserve le même degré.

» Mais la courbe (1) peut être représentée par

$$x = \sin \operatorname{am} u,$$
$$y = \cos \operatorname{am} u \, \Delta \operatorname{am} u;$$

on peut donc regarder cette courbe comme donnant, par les coordonnées de chacun de ses points, une représentation de la fonction elliptique et de sa dérivée, puisqu'à chaque valeur de l'intégrale elliptique u correspond un point de la courbe.

» Or cette courbe (1) est la perspective stéréographique d'une biquadratique gauche (A) aux conditions suivantes :

» 1° L'œil est sur l'un des quatre cônes passant par la biquadratique et sur une arête du tétraèdre conjugué commun.

» 2° Le plan du tableau est parallèle au plan tangent au cône mené par l'œil.

» 3° Le rapport anharmonique des quatre points où la courbe (1) coupe son axe de symétrie est égal à celui des rayons visuels passant par les quatre points d'intersection de (A) avec le plan polaire du sommet du cône qui contient l'œil.

» 4° A un point de (1) pris en dehors de l'axe doit correspondre un point de (A).

» Ces conditions étant remplies, à chaque point de (1) correspondra un seul point de (A), et l'on pourra, par suite, transporter à cette biquadratique (A) la représentation des fonctions elliptiques fournie par la courbe (1).

» Lorsqu'on veut obtenir la représentation des fonctions elliptiques à l'aide des coniques, il suffit de placer l'œil comme nous venons de le dire pour passer de la courbe (1) à la biquadratique (A)″, puis, cela fait, de prendre la perspective de la courbe (A) lorsque l'œil est placé au sommet de l'un des quatre cônes du second ordre qui passent par cette courbe. C'est ce que nous avions fait dans les Mémoires rappelés précédemment, et nous avions pu ainsi, en appliquant le théorème d'Abel, obtenir aisément et par un même procédé les théorèmes de Poncelet sur les polygones simultanément inscrits et circonscrits à des coniques ayant quatre points communs (*), le mode de représentation par les cercles donné par Ja-

(*) Poncelet, *Applications d'Analyse et de Géométrie*, VIe cahier, p. 348.

cobi (*), les formules trouvées par M. Hermite (**) et celles indiquées par M. Moutard (***).

» Nous allons appliquer la même méthode dans le présent travail, et nous servir de la corrélation entre la courbe plane (1) et la biquadratique (A), pour passer de la représentation des fonctions elliptiques fournie par la courbe (1) à la représentation de ces fonctions par les biquadratiques gauches. »

GÉOMÉTRIE. — *Rectification à une Communication précédente, sur la détermination, par le principe de correspondance géométrique, de l'ordre d'un lieu géométrique défini par des conditions algébriques;* par M. L. SALTEL.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

« A la fin d'une Communication insérée dans les *Comptes rendus* du 3 janvier, j'ai énoncé un théorème manifestement fautif. La courbe appelée Σ n'est pas multiple d'ordre $4m$, mais bien d'ordre $2m$. C'est par pure erreur de copie que j'avais écrit le coefficient 4 au lieu du coefficient 2.

» Voici les développements qui conduisent à ce résultat.

» I. Conformément à la théorie exposée, prenons des axes coordonnés rectangulaires quelconques, et supposons que

$$f(x, y) = 0, \tag{1}$$

$$\varphi(x, y) = 0 \tag{2}$$

soient les équations de la courbe S et de la courbe Σ. Les équations qui définissent le lieu étant

$$(D_1)\begin{cases} (3) & f(a, b) = 0, \\ (4) & \varphi(\alpha, \beta) = 0, \\ (5) & (a-\alpha)^2 + (b-\beta)^2 = d^2, \\ (6) & (x-a)^2 + (y-b)^2 = d^2, \\ (7) & x\dfrac{d\varphi}{d\beta} - y\dfrac{d\varphi}{d\alpha} - \alpha\dfrac{d\varphi}{d\beta} + \beta\dfrac{d\varphi}{d\alpha} = 0, \end{cases}$$

les deux séries de points que l'on doit considérer seront ici définies par les

(*) JACOBI, *Journal de Crelle*, t. III, année 1828.

(**) HERMITE, *Bulletin des Sciences mathématiques de M. Darboux*, t. II, janvier 1871, p. 21.

(***) MOUTARD, *Applications d'Analyse et de Géométrie de Poncelet*, Notes et additions, p. 535.

relations

$$
(\mathrm{D}_2)\begin{cases}
(8) & f(a, b) = 0,\\
(9) & \varphi(\alpha, \beta) = 0,\\
(10) & (a-\alpha)^2 + (b-\beta)^2 = d^2,\\
(11) & (p^2+q^2)\rho_1^2 - 2(ap+bq)\rho_1 + a^2 + b^2 - d^2 = 0,\\
(12) & \left(p\dfrac{d\varphi}{d\beta} - q\dfrac{d\varphi}{d\alpha}\right)\rho_2 - \alpha\dfrac{d\varphi}{d\beta} + \beta\dfrac{d\varphi}{d\alpha} = 0.
\end{cases}
$$

» Les équations (8, 11), (9, 10), (12) montrent qu'à une valeur particulière de ρ_1 correspondent $4m\mu$ valeurs de ρ_2. Proposons-nous de calculer le nombre des valeurs finies nulles et non nulles du rapport limite $\frac{\rho_2}{\rho_1} = \rho'_2$ pour ρ_1 infini.

» Si $F(x, y)$, $\Phi(x, y)$ représentent l'ensemble des termes du plus haut degré des fonctions (1) et (2), en posant $\lim\frac{a}{\rho_1} = a'$, $\lim\frac{b}{\rho_1} = b'$, $\lim\frac{\alpha}{\rho_1} = \alpha'$, $\lim\frac{\beta}{\rho_1} = \beta'$, ces valeurs sont déterminées par les équations

$$(13) \qquad F(a', b') = 0,$$

$$(14) \qquad \Phi(\alpha', \beta') = 0,$$

$$(15) \qquad (a'-\alpha')^2 + (b'-\beta')^2 = 0,$$

$$(16) \qquad p^2 + q^2 - 2(a'p + b'q) + (a')^2 + (b')^2 = 0,$$

$$(17) \qquad \left(p\frac{d\Phi}{d\beta'} - q\frac{d\Phi}{d\alpha'}\right)\rho'_2 - \alpha'\frac{d\Phi}{d\beta'} + \beta'\frac{d\Phi}{d\alpha'} = 0,$$

qui donnent évidemment $4m\mu$ valeurs non nulles du rapport ρ'_2.

» Les équations (9, 12), (8, 10), (11) montrent qu'à une valeur particulière de ρ_2 correspondent $4m\mu^2$ valeurs de ρ_1. Proposons-nous de calculer le nombre des valeurs finies nulles et non nulles du rapport limite $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ pour ρ_2 infini.

» En posant $\lim\frac{a}{\rho_2} = a'$, $\lim\frac{b}{\rho_2} = b'$, $\lim\frac{\alpha}{\rho_2} = \alpha'$, $\lim\frac{\beta}{\rho_2} = \beta'$, ces valeurs sont déterminées par les équations

$$(18) \qquad F(a', b') = 0,$$

$$(19) \qquad \Phi(\alpha', \beta') = 0,$$

$$(20) \qquad (a'-\alpha')^2 + (b'-\beta')^2 = 0,$$

$$(21) \qquad (p^2+q^2)(\rho'_1)^2 - 2(a'p + b'q)\rho'_1 + (a')^2 + (b')^2 = 0,$$

$$(22) \qquad p\frac{d\Phi}{d\beta'} - q\frac{d\Phi}{d\alpha'} - \alpha'\frac{d\Phi}{d\beta'} + \beta'\frac{d\Phi}{d\alpha'} = 0.$$

» Les équations (19, 22) donnant μ^2 valeurs de (α', β'), dont $\mu(\mu-1)$

sont nulles, il en résulte que les équations (18, 20) donnent $2\mu m$ valeurs non nulles de (a, b) et $2m\mu(\mu-1)$ solutions nulles de ces mêmes lettres. Donc, à cause de (21), on a $4\mu m$ valeurs non nulles de ρ'_2 et $4\mu m(\mu-1)$ valeurs nulles. Par suite, conformément au principe de correspondance analytique, l'ordre du lieu est

$$N = 4m\mu^2.$$

» II. *Ordre de multiplicité de* Σ. — Prenons pour origine un point quelconque de Σ, et supposons que $Ax + By$ soit l'ensemble des termes du premier de l'équation de cette courbe.

» Si l'on fait $\rho_1 = 0$ dans les équations (D_2), on voit que, parmi les valeurs correspondantes de ρ_2, il y en a $2m$ nulles. Proposons-nous de trouver le nombre des valeurs finies nulles et non nulles du rapport limite $\frac{\rho_2}{\rho_1}$ pour ρ_1 nul.

» En posant $\lim \frac{\alpha}{\rho_1} = \alpha'$, $\lim \frac{\beta}{\rho_1} = \beta'$, observant que, à cause de l'équation (10), l'équation (11) peut s'écrire

$$(23)\qquad (p^2+q^2)\rho_1^2 - 2(ap+bq)\rho_1 - \alpha^2 - \beta^2 + 2a\alpha + 2b\beta = 0,$$

ces valeurs sont données par les équations

$$(24)\qquad f(a, b) = 0,$$
$$(25)\qquad A\alpha' + B\beta' = 0,$$
$$(26)\qquad a^2 + b^2 - d^2 = 0,$$
$$(27)\qquad (ap+bq) - a\alpha' - b\beta' = 0,$$
$$(28)\qquad (pB - qA)\rho'_2 - \alpha' B + \beta' A = 0,$$

qui donnent évidemment $2m$ valeurs non nulles du rapport ρ'_2.

» Si l'on fait $\rho_2 = 0$ dans les équations (D_2), on voit, en tenant compte de l'équation (23), que, parmi les valeurs correspondantes de ρ_1, il y en a $2m$ nulles. Proposons-nous de trouver le nombre des valeurs finies nulles et non nulles du rapport limite $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \rho'_1$ pour ρ_2 nul.

» En posant $\lim \frac{\alpha}{\rho_2} = \alpha'$, $\lim \frac{\beta}{\rho_2} = \beta'$, ces valeurs sont données par les équations

$$(29)\qquad f(a, b) = 0,$$
$$(30)\qquad A\alpha' + B\beta' = 0,$$
$$(31)\qquad a^2 + b^2 - d^2 = 0,$$
$$(32)\qquad (ap+bq)\rho'_1 - a\alpha' - b\beta' = 0,$$
$$(33)\qquad (pB - qA) - \alpha' B + \beta' A = 0,$$

qui donnent évidemment $2m$ valeurs non nulles du rapport ρ'_1.

» Donc, conformément au théorème complémentaire du principe de correspondance analytique, l'origine est un point multiple d'ordre $2m$, ce qui prouve que Σ est une courbe étrangère, dont le degré de multiplicité est $2m$; en sorte que l'ordre du lieu proprement dit est

$$4m\mu^2 - 2m\mu = 2\mu m(2\mu - 1). \text{»}$$

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Résultats obtenus, à l'aide de nouveaux appareils, pour l'extraction des jus de la canne à sucre.* Note de MM. **Mignon** et **Rouart.**

(Commissaires : MM. Peligot, Rolland.)

« Nous avons l'honneur de rendre compte à l'Académie d'une expérience récemment réalisée par nous à la colonie de la Guadeloupe, dans le but d'améliorer les moyens d'extraction des jus de la canne à sucre. Les procédés que nous avons employés tendent à substituer, à la méthode aujourd'hui en usage, quelque chose d'analogue à ce qui se pratique pour l'extraction des jus de betteraves.

» Pour arriver à ce résultat, il fallait créer deux outils réalisant, pour la canne à sucre, les fonctions de la rape qui déchiquète les betteraves et des presses qui extraient le jus de la pulpe. Nous avons pensé que le défibreur imaginé par MM. Labrousse frères, pour la fabrication du papier avec la paille, pouvait, convenablement modifié et agrandi, défibrer la canne à sucre.

» Le succès a répondu à notre attente, et l'appareil envoyé à la Guadeloupe peut défibrer 60 000 kilogrammes de canne par jour. Nous présentons à l'Académie des échantillons de bagasse obtenus avec les moulins ordinairement en usage et ceux qui ont été obtenus avec le défibreur que nous avons employé.

» L'examen de ces deux résidus de fabrication montrera que le nôtre a dû plus facilement céder les jus sucrés qu'il contenait. On doit remarquer ici un fait de grande importance : le défibrage de la canne, en atteignant les parties les plus dures qui en forment l'enveloppe, désorganise les cellules considérées comme contenant les jus les plus concentrés et qui sont ceux qui échappent le plus facilement à la fabrication actuelle.

» Il est clair que, la pulpe de canne à sucre une fois obtenue, tous les moyens de presser en usage dans l'industrie pourraient donner des résul-

tats; mais, en étudiant la question dans le laboratoire, nous avons reconnu nécessaire, pour chasser le liquide sucré de la pulpe, d'arriver à des pressions considérables, et en même temps nous avons constaté que ces très-grandes pressions pouvaient être appliquées seulement pendant les derniers temps de l'opération.

» Nous avons alors combiné une presse qui réunit les deux conditions révélées par l'expérience. Cette presse est à action hydraulique : elle porte des pistons de différents diamètres. Le plus petit des deux pistons donne une pression effective de 12 atmosphères; il agit pendant la presque totalité de la compression de la matière, puis vient alors ajouter son action à celle d'un piston de grand diamètre; leurs efforts réunis produisent une pression de 80 atmosphères, qu'on maintient pendant tout le temps désirable avec une dépense peu importante.

» Les résultats obtenus à l'aide de ces deux outils sont encore entachés de l'imperfection inhérente à des essais; mais ils ont dépassé ceux que donnent les méthodes en usage dans les usines les plus perfectionnées.

» Ainsi, la canne simplement défibrée et soumise à une seule pression a donné 77 pour 100 de son poids de jus sucrés très-riches.

» En pressant la bagasse, résidu de fabrications réputées bonnes, nous avons pu, après l'avoir défibrée, retirer 25 pour 100 de son poids de jus très-sucrés.

» Dans les tableaux qui suivent, se trouvent consignées les expériences qui ont été faites dans l'usine de Marly, au Moule, chez M. de Chazelles, l'un des principaux producteurs de la Guadeloupe, qui a mis, nous sommes heureux de le déclarer, la plus grande obligeance à nous faciliter les moyens de réaliser nos expériences.

Essais pour constater le rendement du broyeur.

Poids des cannes défibrées.	Durée de l'opération en minutes.	Rendement en 24 heures.	Nombre de tours du broyeur.
100^{kg}	5,00	28,800^{kg}	30
100	4,00	36,000	30
200	7,00	41,000	30
1200	30,00	57,600	40
400	11,00	52,300	35
600	14,50	59,500	40

Essais pour constater le rendement de la presse.

Poids des cannes pressées.	Durée de la pression en minutes.	Poids du vesou.	Rendement centésimal.	Densité du vesou.
100	6	70	70,0	10°,00
100	6	73	73,0	10,00
300	12 à 15	227	75,6	7,50
315	»	240	76,0	8,75
150	»	115	76,5	10,00
200	»	154	77,0	8,00

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Sur un soulèvement sous-marin observé dans le golfe d'Arta.* Lettre de M. J. DE CIGALLA à M. le Secrétaire perpétuel.

(Renvoi à l'examen de M. Ch. Sainte-Claire Deville.)

« Corfou, le 12/24 août 1876.

» Confiant dans la bienveillance avec laquelle l'Académie a jadis accueilli mes Rapports sur les éruptions volcaniques de Santorin, j'ai l'honneur de vous faire connaître une observation qui vient d'être faite dans la petite baie ou port de *Carvassarà*, dans le golfe d'Arta.

» Au mois de novembre 1847 et au mois de février 1865, après quelques secousses de tremblement de terre, il sortit du fond de la mer une vapeur sulfureuse très-dense, qui fit périr une grande quantité de poissons et d'autres êtres marins, et rendit la mer laiteuse, jusqu'au port de Prevesa.

» Des émanations sulfureuses semblables se produisent encore, surtout lorsque soufflent les vents du midi; mais elles ne sont plus en quantité suffisante pour causer la destruction des poissons.

» Les cartes hydrographiques de ce port, qui furent publiées avant l'année 1847, donnent 8 brasses de fond à la localité dans laquelle ont eu lieu les émanations. Or, il y a quatre ou cinq mois, se trouvant en station en ce point, M. le lieutenant du vaisseau *Andreas*, A. Miaulis, a sondé le port; il a pu observer que, au point où se produisent les émanations, il existe un soulèvement du sol ayant la forme d'un cône dont la circonférence avait 300 brasses, dont le sommet arrivait jusqu'à 2 brasses 4 pieds anglais au-dessous de la superficie de la mer, ce qui donne un soulèvement de 32 pieds.

» En déterminant la température de la mer en plusieurs endroits, on n'a trouvé aucun accroissement sensible.

» On a observé que les objets immergés en ce point et abandonnés pendant quelques jours se couvrent d'une légère couche de soufre.

» L'examen du fond a montré que tout le port est formé de limon, tandis que la partie soulevée consiste en coquilles très-petites et tout à fait différentes de celles qu'on rencontre dans la Méditerranée, d'après M. Miaulis.

» N'est-ce pas là un banc de coquilles par exhaussement? Il reste à examiner quelles sont ces coquilles : si ce sont des coquilles marines ou d'eau douce, et à quelle époque géologique elles appartiennent. Si je réussis, comme je l'espère, à en obtenir une certaine quantité, je me ferai un devoir d'en transmettre une partie à l'Académie. »

VITICULTURE. — *Observation de vignes américaines attaquées par le Phylloxera, dans les environs de Stuttgart.* Lettre de M. **J.-B. Schnetzler** à M. Dumas.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« Lausanne, 25 août 1876.

» M. Nördlinger, professeur à l'Académie de Hohenheim (Wurtemberg), me communique les faits suivants, qui ont peut-être quelque intérêt.

» Le 5 et le 6 juillet 1876, on a découvert, dans les environs de Stuttgart, trois centres d'envahissement du Phylloxera : deux dans la villa royale de la Wilhelma, un troisième dans la villa royale de Berg. Les vignes infestées sont toutes d'origine américaine. Elles ont été importées depuis *douze à treize ans*, soit directement d'Amérique, soit de France. Le Phylloxera habite les racines et surtout les radicelles de ces vignes; il produit les mêmes nodosités que sur les vignes d'Europe.

» Comme une partie des viticulteurs français voient le salut des vignes françaises dans l'emploi des vignes américaines comme porte-greffes, il n'est pas sans intérêt de citer les cépages américains dont les radicelles sont attaquées par le Phylloxera en Wurtemberg :

» Bullis, Casawba, Concord, Delaware, Diana, Hartford prolific, Lasca, Rebekke, Rodgers hybrid, To Kalov.

» Des plants d'Isabelle, dont les radicelles étaient entremêlées avec celles du Concord, couvertes de Phylloxeras, étaient parfaitement exempts du terrible insecte.

» D'après les derniers rapports que j'ai reçus de Genève, aucune trace de Phylloxera n'a été trouvée ni dans les vignes détruites et désinfectées, l'été et l'hiver passés, ni dans les vignes voisines (1). »

M. H. Bosset, M. Crolas, M. P. Lafaye, M. E. Bastide, M. F. Paul, M. Menudier, adressent diverses Communications relatives au Phylloxera.

(Renvoi à la Commission.)

M. V. Didelot adresse, à l'appui de son travail sur les falsifications des vins, un échantillon de fulmi-coton coloré avec un vin contenant de la fuchsine.

(Renvoi à la Commission des Arts insalubres.)

CORRESPONDANCE.

Mme Vve F. Garnier adresse à l'Académie l'expression de sa reconnaissance, pour l'appui que lui ont prêté ses Membres auprès de M. le Ministre de l'Instruction. Une pension vient de lui être accordée, en considération des services rendus à la Science et au pays par feu *Francis Garnier,* son mari.

ASTRONOMIE. — *Observations de la planète* (166). Lettre de M. Peters à M. Le Verrier.

« Clinton, Oneida Co., N.-Y., 20 août 1876.

» Un jour après avoir mis à la poste ma dernière lettre, je trouvais une autre petite planète encore inconnue, dont voici les positions obtenues :

1876.	Temps moyen de Hamilton-Coll.	Ascension droite apparente.	log. f. parall.	Déclinaison apparente.	log. f. parall.
	h m s	h m s		° ′ ″	
Août 15	12. 0. 0	21.32.15,00	»	−19. 5. 0,0	»
» 16	12.27. 2	21.31.24,30	0,074	−19.15.16,1	0,895
» 17	11.46.24	21.30.36,06	9,010	−19.25. 4,0	0,898

» Dans le premier soir, le ciel s'est couvert, ne permettant pas de mesures exactes. La planète est de 11e,3 grandeur. »

---

(1) Ce qu'il y a de frappant dans les faits mentionnés plus haut, c'est que le Phylloxera est resté confiné dans les villas royales et n'a pas même atteint les vignobles qui se trouvent à 1 kilomètre de distance. La vie aérienne diminue évidemment à mesure qu'on s'avance vers le Nord.

ASTRONOMIE. — *Découverte de la planète* (167). Dépêche transmise le 29 août 1876, par M. **Joseph Henry**, à Washington, présentée par M. Le Verrier.

« La planète (167) a été découverte par M. Peters, à Clinton, qui adresse l'observation suivante :

Ascension droite..................	$21^h 57^m$
Déclinaison......................	$-11°30'$

Mouvement vers le sud.

» La planète est de 12ᵉ grandeur. »

GÉOMÉTRIE. — *Sur les caractéristiques des systèmes des coniques.* Note de M. **Halphen.**

« Pour un grand nombre de cas particuliers, M. Chasles a découvert et démontré la proposition suivante :

» *Soient, dans un système plan de coniques, μ le nombre de ces courbes qui passent par un point, et ν le nombre de celles qui touchent une droite : le nombre des coniques du système qui satisfont à une condition quelconque, indépendante de ce système, est $\alpha\mu + \beta\nu$, les nombres α et β ne dépendant que de la condition considérée.*

» On a été conduit à supposer ce théorème entièrement général (*); cette extension n'est pas légitime, et je vais tout d'abord le montrer par un exemple.

» Je désigne par K la condition, pour une conique, d'intercepter sur une droite un segment qui soit dans un rapport donné avec le sinus de l'angle sous lequel cette conique est vue d'un point (**).

» Je considère, d'autre part, deux systèmes :

» 1° S, composé des coniques tangentes à une courbe donnée en deux points donnés;

» 2° S', composé des coniques ayant, avec une courbe donnée, en un

---

(*) On a même tenté de le démontrer. Les démonstrations sont inexactes par suite de l'omission que je signale plus loin.

(**) J'emploie, pour en abréger l'énoncé, une condition non projective. Il n'y a aucune difficulté à la mettre sous forme projective.

point donné, des contacts du troisième ordre. C'est, comme on voit, un cas particulier du précédent.

» S et S' ont les mêmes caractéristiques : $\mu = \nu = 1$.

» Désignant par N(S, K) le nombre des coniques d'un système S, qui satisfont à une condition K, on aurait, si le théorème s'appliquait ici,

$$N(S,K) = N(S',K) = \alpha + \beta.$$

Or, on trouve aisément

$$N(S,K) = 4, \quad N(S',K) = 3;$$

donc le théorème ne s'applique pas au cas actuel.

» Ce fait est dû à une circonstance dont on n'a pas jusqu'à présent tenu un compte suffisant. Les coniques d'un système peuvent présenter trois modes de dégénérescence : 1° le point avec deux droites passant en ce point; 2° la droite avec deux points situés sur cette droite; 3° la droite avec un seul point situé sur cette droite. Les deux premiers modes sont corrélatifs l'un de l'autre, le troisième est corrélatif de lui-même. C'est de ce troisième mode qu'on n'a pas suffisamment tenu compte, et c'est parce qu'il se présente dans le système S' que le théorème ne s'applique pas à l'exemple précité.

» Dans le cas le plus général, le nombre des coniques d'un système, qui satisfont à une condition, est d'une forme bien plus complexe que dans le théorème ci-dessus. L'énoncé des résultats que j'ai obtenus à ce sujet ne saurait trouver place dans cette Note, et je me contenterai de citer un nouvel exemple qui puisse donner une idée de ces résultats.

» Je désigne par L une condition analogue à celle qui a été précédemment considérée; elle consistera en ce que la $m^{ième}$ puissance du segment intercepté par la conique sur une droite soit dans un rapport donné avec la $n^{ième}$ puissance du sinus de l'angle sous lequel cette conique est vue d'un point. Les nombres m, n seront entiers et positifs. Je considère, d'autre part, le système Σ formé par les coniques ayant des contacts du quatrième ordre avec la courbe bien connue dont l'équation en coordonnées homogènes est

$$x^p y^q = z^{p+q},$$

p et q étant des entiers positifs et premiers entre eux. Les caractéristiques de Σ sont

$$\mu = \nu = 2(p+q).$$

» En combinant la condition L et le système Σ et supposant $p < q$, on

trouve

$$1^o \text{ Si } \frac{q}{p} < \frac{n}{m}, \qquad N(\Sigma, L) = 2(m + 2n)(p + q);$$

$$2^o \text{ Si } \frac{p}{q} < \frac{n}{m} < \frac{q}{p}, \quad N(\Sigma, L) = 2(m + n)(p + 2q);$$

$$3^o \text{ Si } \frac{p}{q} > \frac{n}{m}, \qquad N(\Sigma, L) = 2(n + 2m)(p + q).$$

» Si, au contraire, on combinait la condition L avec un système A ne contenant pas le troisième mode de dégénérescence, le théorème précité s'appliquerait, et l'on aurait

$$N(A, L) = 2(m\mu + n\nu).$$

Si l'on faisait, à tort, l'application de cette dernière formule au système Σ, on trouverait, pour $N(\Sigma, L)$, le nombre $4(m+n)(p+q)$, qui ne s'accorde avec aucun des précédents. »

ANALYSE. — *Théorie nouvelle des nombres de Bernoulli et d'Euler;* par M. E. Lucas.

« 1. Si l'on fait

$$f(x+1) - f(x) = A_0 x^n + A_1 x^{n-1} + \ldots + A_n,$$
$$S_n = 1^n + 2^n + 3^n + \ldots + (x-1)^n,$$

on obtient, en remplaçant successivement x par $1, 2, 3, \ldots (x-1)$ dans la première équation, et en ajoutant, la formule symbolique

$$(1) \qquad f(x) - f(1) = f(S+1) - f(S),$$

dans laquelle on remplacera, après le développement du second membre, les exposants de S par des indices, et S_0 par $x - 1$.

» 2. On peut poser, symboliquement, la formule

$$(2) \qquad n S_{n-1} = (x+B)^n - B^n,$$

dans laquelle on remplacera, après le développement du second membre, les exposants de B par des indices, et B_0 par 1. Les coefficients B représentent, avec une légère modification de l'indice, les nombres de Bernoulli. On voit d'ailleurs immédiatement, au moyen de la formule (1), qu'ils ne varient pas lorsque l'on augmente l'indice de S d'une unité.

» 3. Si, dans la formule (2), on remplace x par $x+1$, on obtient

l'identité

(3) $$n x^{n-1} = (x + \mathrm{B} + 1)^n - (x + \mathrm{B})^n,$$

et, par suite, plus généralement, l'identité

(4) $$f'(x) = f(x + \mathrm{B} + 1) - f(x + \mathrm{B}),$$

dans laquelle f désigne une fonction quelconque. En faisant successivement x égal à 0, ± 1, ± 2, $\pm \frac{1}{2}$, ... dans la formule (3), on retrouve, sans exception, toutes les relations connues servant au calcul des nombres de Bernoulli. En remplaçant dans l'équation (4) la fonction f par chacune des fonctions dont la différence est simple, comme la factorielle, l'exponentielle, le sinus, etc., on trouve toutes les formules dont le développement contient les nombres de Bernoulli, et beaucoup d'autres formules nouvelles.

» 4. En désignant par Δ_x la différence d'une fonction pour l'accroissement de x égal à l'unité, la relation (4) peut s'écrire, par l'introduction d'une autre variable, sous la forme

$$\frac{df(x, y)}{dx} = \Delta_x f(x + \mathrm{B}, y),$$

et, en appliquant cette formule à la fonction $\Delta_x f(x, y)$, on a de même

$$\frac{d^2 f(x, y)}{dx\, dy} = \Delta^2_{x, y} f(x + \mathrm{B}, y + \mathrm{B}'),$$

et encore

(5) $$\frac{d^3 f(x, y, z)}{dx\, dy\, dz} \Delta^3_{x, y, z} f(x + \mathrm{B}, y + \mathrm{B}', z + \mathrm{B}'').$$

» Dans le développement symbolique du second membre, on ne doit pas réduire les B avec les B′ et avec les B″; mais ces formules donnent des relations entre les produits deux à deux, trois à trois, etc., des nombres de Bernoulli. La formule de M. Le Paige, donnée dans les *Bulletins de l'Académie de Belgique*, mai 1876, s'obtient en supposant simplement

$$f(x, y) = x^m y^n.$$

» 5. La formule (1) peut aussi être généralisée, et l'on a ainsi, pour la fonction $f(x, y, z)$, la formule

(6) $$\Delta^3_{x=x, y=y, z=z} f(0, 0, 0) = \Delta^3_{s=1, s'=1, s''=1} f(\mathrm{S}, \mathrm{S}', \mathrm{S}'').$$

» On peut aussi exprimer les produits $\mathrm{B}_m \mathrm{B}_n \mathrm{B}_p$ et $\mathrm{S}_m \mathrm{S}_n \mathrm{S}_p$ en fonction

linéaire des B et des S; on retrouvera ainsi comme cas particulier la formule

$$2S_3^2 = S_7 + S_5,$$

indiquée par Jacobi (*Lettre de Schumacher à Gauss*, en date du 12 avril 1847), et l'on pourra en trouver une série indéfinie d'autres semblables.

» 6. Les nombres analogues à ceux de Bernoulli, considérés par Euler, et par MM. Sylvester et Catalan (*Comptes rendus*, t. LII, p. 161; t. LIV, p. 1033) donnent lieu aux mêmes développements. Si l'on pose

$$P_n = 2(2^n - 1)B_n$$

et

$$\sigma_n = 1^n - 2^n + 3^n - 4^n + \ldots + (2x-1)^n,$$

on déduit, en changeant x en $\frac{x}{2}$ dans la formule (2), et en retranchant,

$$2n\sigma_{n-1} = P^n - (2x+P)^n,$$

en ayant soin de remplacer P_0 par o. Les fonctions σ_n jouissent de propriétés curieuses, analogues à celles des fonctions S_n (BERTRAND, *Calcul différentiel*, t. I, p. 352). On trouve aisément, pour les P et les σ, des formules semblables aux formules (5) et (6), et, par suite, une démonstration immédiate de cette propriété connue, que les nombres P sont entiers. On a encore, pour le nombre premier p, la congruence

$$nP_{n+p-1} \equiv (n-1)P_n \pmod{p},$$

et un grand nombre d'autres qui permettent d'appliquer le calcul de ces nombres à la recherche des grands nombres premiers. »

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Sur l'invention du briquet pneumatique.* Note de M. G. GOVI.

« On admet généralement que l'invention du briquet pneumatique remonte à 1802, ou à 1803. Le *Giornale dei Letterati*, qui paraissait à Rome vers le milieu du XVIIIe siècle, renferme un document d'après lequel il faudra désormais attribuer cette invention à l'abbé Augustin Ruffo, de Vérone, et la faire remonter à l'année 1745.

» On trouve en effet, dans ce journal, aux pages 307-308 du volume de 1745, un article intitulé : *Nouvelle observation sur l'air condensé dans une seringue*, qui débute de la sorte :

« Deux *pistolets à vent* récemment imaginés et exécutés à Rome par l'abbé Augustin

Ruffo, de Vérone, pour S. M. le Roi de Portugal, ont fourni l'occasion de découvrir un phénomène qui résulte des compressions successives de l'air, et que nous ne croyons pas avoir été remarqué par d'autres. »

» Après une courte description des pistolets pneumatiques de l'abbé Ruffo, l'article reprend :

« ... Passons maintenant à l'observation, dont nous nous sommes proposé de parler.... »

» Voici comment cette observation s'y trouve exposée :

« Tous ceux qui ont quelque connaissance de ces instruments (*les fusils et les pistolets pneumatiques*) savent qu'on y introduit par force, et qu'on y comprime l'air, au moyen d'une seringue ou pompe en métal, qu'on y visse fortement. Cette petite pompe (séparée du pistolet à vent, ou de tout autre instrument dans lequel on pourrait l'employer à comprimer l'air) est percée à son extrémité d'un trou ayant environ une minute d'once ($3^{mm},7$ *environ*) de diamètre, qui est destiné à laisser passer l'air de l'intérieur de la pompe à l'intérieur du récipient. Si l'on vient à boucher ce trou avant de pousser le piston, toute la masse d'air, qui occupait d'abord la capacité de la pompe, se condense à l'endroit où est le trou bouché. Ce même air reviendrait à sa dilatation initiale si l'on ramenait le piston en arrière.

» Pendant que, après avoir bouché le trou avec un morceau de bois introduit avec assez de force, on faisait des expériences sur la compression de l'air, on remarqua qu'après quelques coups de piston il sortait de la pompe une odeur de bois brûlé. Ayant retiré alors le bouchon, on en trouva carbonisée la partie qui était dans le trou. L'observation fut répétée en donnant un plus grand nombre de coups de piston, et l'air comprimé au bout de la pompe ne tarda pas à chasser violemment l'obturateur, avec une forte explosion et avec accompagnement de vives étincelles. Le bouchon avait été fendu dans toute sa longueur, et brûlé beaucoup plus avant que la première fois. La partie brûlée pénétrait coniquement dans le bois, sur une longueur d'environ deux minutes d'once ($7^{mm},4$ *à peu près*), sans atteindre cependant la surface extérieure du bois, qui avait été en contact avec les parois du trou. Cette expérience, répétée plusieurs fois de suite, produisit toujours le même effet, c'est-à-dire qu'après un certain nombre de coups de piston, le bouchon brûlé et fendu fut toujours projeté avec violence, en produisant un grand bruit et de vives étincelles.

» On a cependant observé que ces effets s'obtenaient plus facilement avec des bouchons en bois tendre, tel que l'*albuccio*, le sapin, etc.; moins facilement avec les bois durs.

» Il a même été remarqué qu'un morceau d'amadou, attaché à l'extrémité intérieure du bouchon, s'allumait plus facilement encore que le bois.

» M. l'abbé Ruffo a imaginé un autre appareil pour pouvoir exécuter plus aisément un grand nombre d'expériences du même genre sur différentes matières et de diverses façons. Nous décrirons une autre fois cet appareil, en rendant compte des observations auxquelles il aura pu donner lieu. »

» L'abbé Ruffo, conservateur du cabinet de Physique de l'Université de Rome, était un très-habile constructeur d'instruments de précision, dont le célèbre P. Boschovich a fait le plus grand éloge dans son livre : *De litte-*

raria expeditione per pontificiam ditionem. (Romæ, 1755, 1 vol. in-4°, p. 39).

» Le briquet pneumatique avait donc été inventé et décrit dès 1745 par l'abbé Augustin Ruffo de Vérone, plus d'un demi-siècle avant qu'un ouvrier de Saint-Étienne en eût donné l'idée au professeur Mollet, de Lyon, ou que M. Fletcher en eût fait l'expérience devant M. Nicholson. »

CHIMIE. — *De la dissociation du bicarbonate de soude à la température de* 100 *degrés; réponse à M.* A. Gautier. Note de M. V. **Urbain**, présentée par M. Fremy.

« Dans une Note *sur la décomposition des bicarbonates alcalins sous l'influence de la chaleur et du vide*, insérée dans les *Comptes rendus* du 24 juillet, M. A. Gautier déclare qu'il ne croit pas avoir besoin de réfuter les critiques formulées par M. Mathieu et moi, en réponse aux objections qu'il avait soulevées au sujet de notre théorie de la coagulation du sang, en qualifiant ces critiques de *secondaires*. Nous avouons ne partager nullement la manière de voir de M. Gautier sur l'importance de ces critiques, et, relativement au phénomène de la coagulation, nous regardons plutôt comme secondaire la question qui fait l'objet de sa dernière Note. Quoi qu'il en soit, puisque l'auteur désire limiter le débat à ce seul point, je demanderai la permission d'y répondre brièvement.

» M. Gautier, après avoir observé que 4 grammes de bicarbonate de soude sec ont été décomposés complétement après dix-huit heures de chauffe entre 100 et 115 degrés, conclut que, lorsqu'on maintient à cette température du plasma sanguin, préalablement desséché, le bicarbonate de soude qu'il renferme doit se décomposer également, fait que nous avons déclaré ne pas avoir lieu.

» Les expériences citées par M. Gautier sont parfaitement exactes; mais il est facile de montrer que les conclusions qu'il en tire ne sont nullement applicables au cas dont nous nous occupons, celui d'un mélange de bicarbonate alcalin et d'un composé albumineux, comme le sérum ou le plasma sanguin.

» Pour que du bicarbonate de soude sec puisse se décomposer, il est une condition nécessaire à remplir, autre que celle de le maintenir à une température de 100 degrés. En effet, si l'on place ce sel dans un petit ballon, chauffé à cette température, et qu'à la tubulure de ce ballon on adapte un

tube abducteur plongeant dans de l'eau de baryte, quelque longtemps que l'expérience soit prolongée, on ne constate aucune décomposition sensible du sel. Au contraire, la décomposition est très-rapide, si l'on fait passer dans le ballon un courant d'air, ou encore si l'on y fait le vide d'une manière incessante.

» Nous nous trouvons donc là en présence d'un phénomène de dissociation; et, comme il arrive toujours en pareil cas, la dissociation du composé en expérience ne peut se poursuivre et atteindre les limites d'une décomposition complète qu'à la condition d'enlever le produit gazeux qui prend naissance, ou au moins de ne pas lui laisser acquérir une force élastique égale à la tension de dissociation du composé, tension qui, pour le bicarbonate de soude, est, à 100 degrés, d'environ 22 centimètres.

» Lorsqu'on fait passer un courant d'air dans un ballon chauffé, contenant un bicarbonate alcalin, ou qu'on y fait le vide, comme dans les expériences citées plus haut, il est évident que la décomposition du sel doit se produire complétement et rapidement; il en sera de même encore lorsqu'on chauffera à l'air libre le même sel humide et *a fortiori* en dissolution, la vapeur aqueuse qui se dégage d'une manière continue emportant l'acide carbonique à mesure de sa production.

» La décomposition pourra cependant avoir lieu, mais avec beaucoup plus de lenteur, lorsque le bicarbonate de soude desséché sera chauffé dans un vase ouvert, dans une capsule par exemple; dans ce cas, il y aura élimination de l'acide carbonique, à la faveur des courants d'air qui s'établissent autour du vase chauffé.

» Mais on comprend que la dissociation du bicarbonate de soude sera impossible, si ce sel se trouve empâté dans une substance qui puisse former vernis autour de chacun de ses fragments, car alors on se trouve ramené au cas du sel chauffé en vase clos.

» L'albumine réalise précisément ces conditions : si l'on ajoute à du bicarbonate de soude une certaine quantité d'une solution d'albumine, ou de gomme, ou encore de sucre, puis, après avoir desséché le produit à la température ordinaire et l'avoir pulvérisé, si on le soumet à l'action de la chaleur, on constate que la décomposition du sel n'a pas lieu. Nous avons opéré cependant dans des conditions bien moins favorables que celles où l'on se trouve placé en agissant sur le plasma; car, dans ce cas, le bicarbonate de soude n'entre dans le mélange que pour une bien petite fraction du poids de la substance, tandis que, dans les expériences dont nous par-

lons, nous n'avons jamais employé qu'un poids d'albumine inférieur au poids du bicarbonate alcalin.

» En nous appuyant sur ces résultats, nous croyons donc pouvoir maintenir, contrairement à l'opinion de M. Gautier, que, si l'on soumet du plasma desséché à la température de 100 degrés, le bicarbonate de soude qu'il renferme n'est pas décomposé. »

PHYSIOLOGIE. — *Note sur les phénomènes de la digestion chez la Blatte américaine* (Periplaneta americana *L.*); par M. **Plateau**.

« Lors de notre discussion récente à propos de la digestion des Insectes (1), M. Jousset de Bellesme et moi étions en désaccord sur un certain nombre de points, dont le principal peut être caractérisé comme suit : J'avais avancé, en m'appuyant sur une longue série d'expériences (2), que les sucs digestifs des insectes sont alcalins ou neutres, *jamais acides*. M. Jousset prétend le contraire et dit que, chez la Blatte, par exemple, le liquide des cœcums de l'intestin moyen est faiblement acide (3).

» La Note actuelle renferme les résultats d'une étude que je viens de faire des phénomènes de la digestion chez la *Periplaneta americana*. En voici le résumé :

» Les aliments avalés s'accumulent dans le jabot et subissent l'action de la sécrétion, le plus souvent alcaline, des glandes salivaires. Là, les substances féculentes sont transformées en glucose; ce premier produit de la digestion est absorbé sur place et ne se rencontre plus dans le reste du tube digestif.

» L'appareil valvulaire (gésier), qui ne joue nullement le rôle d'un organe triturateur, laisse glisser en petite quantité les matières en digestion dans l'intestin moyen.

» Cette région reçoit le suc sécrété par huit cœcums glandulaires, suc ordinairement alcalin, *jamais acide*, neutralisant l'acidité que le contenu du jabot a pu acquérir après un long séjour dans cet organe, transfor-

(1) *Comptes rendus*, t. LXXXII, 1876, p. 340 et 461.

(2) *Recherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes.* (*Mémoire de l'Académie royale de Belgique*, t. XLI, 1874.)

(3) *Recherches expérimentales sur la digestion des Insectes et en particulier de la Blatte.* Paris, 1875.

mant les matières albuminoïdes en corps solubles et assimilables, analogues aux peptones (1), et émulsionnant les graisses.

» Enfin, dans l'intestin terminal, se réunissent les résidus du travail digestif et la sécrétion des tubes de Malpighi, sécrétion purement urinaire.

» Si l'on rapproche ce résumé de celui de toutes mes recherches précédentes sur l'ensemble des insectes, qui termine mon Mémoire de 1874, on pourra s'assurer que les phénomènes de la digestion de la *P. americana* ne s'écartent guère des conclusions que j'ai posées alors. Ils les complètent et en sont une confirmation remarquable.

» La Notice que j'ai insérée dans le *Bulletin de l'Académie de Belgique* (2) se termine par une réponse détaillée aux objections de mon savant contradicteur. »

BOTANIQUE FOSSILE. — *Recherches sur les végétaux silicifiés d'Autun et de Saint-Étienne. Des Calamodendrées et de leurs affinités botaniques probables.* Note de M. B. RENAULT, présentée par M. Duchartre.

« Les *Calamites* doivent leur nom à la forme de leur tige, qui rappelle celle des Roseaux. En 1829, Ad. Brongniart rapprocha le premier les *Calamites* des Équisétacées, puis plus tard, après les découvertes de Cotta, et les recherches anatomiques d'Unger (3), qui reconnaissaient à certaines *Calamites* une structure parfaitement ligneuse et bien plus compliquée que celle des Équisétacées, il sépara les *Calamites* en deux groupes : l'un comprenant les plantes dont la structure interne s'accordait avec celle des Prèles, et auquel il conservait le nom de *Calamites*, l'autre renfermant, au contraire, les plantes équisétiformes, il est vrai, mais dont la nature ligneuse de la tige rappelait l'organisation des Dicotylédones gymnospermes; il rejeta, pour ce dernier genre, le nom de *Calamitea* proposé par Cotta et adopta pour le désigner celui de *Calamodendron*, comme moins susceptible de faire naître des confusions.

» Le Dr Mougeot, en 1852 (4), vérifia l'exactitude des recherches

(1) L'action de la sécrétion des cœcums de la Blatte sur les albuminoïdes a été démontrée par M. Jousset; je suis heureux de confirmer ce résultat, seulement cette sécrétion n'est pas acide.

(2) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, t. XLI, n° 6, p. 1206.

(3) *Ueber Calamiten and Steinkohlenbildung.* Dresde, 1841.

(4) *Essai d'une flore fossile du nouveau grès rouge des Vosges.* Épinal, 1852.

anatomiques d'Unger sur l'organisation du *Calamodendron striatum*, et donna lui-même les détails de structure d'une autre espèce déjà reconnue par Cotta et par Ad. Brongniart, le *Calamodendron bistriatum*. Plus tard, Göppert, à la suite de ses recherches (1), admit aussi la nature dicotylédonée des *Calamodendron*, qu'il rangea également dans le sous-embranchement des Gymnospermes; mais il en fit deux genres : celui des *Calamodendron* et celui des *Arthropitys*.

» La place des *Calamodendron* semblait donc définitivement fixée, lorsque M. Binney (2) fit connaître des épis trouvés avec des rameaux de *Calamodendron* (mais non adhérents); ces épis portaient des verticilles de sporanges, et il les présenta comme les fructifications de ces végétaux.

» Sous l'influence de ces nouvelles recherches et de quelques autres considérations, M. Schimper, dans son ouvrage classique (3), place les *Calamodendron* dans l'ordre des Calamariées dépendant de la classe des Équisétinées.

» Depuis, M. Williamson, dans un Mémoire étendu (4), pense avoir démontré que tous les végétaux fossiles connus sous le nom de *Calamites* sont construits sur un même type, qui ne diffère pas essentiellement des Équisétacées de nos jours, et que la distinction introduite par Ad. Brongniart entre les *Calamodendron* et les *Calamites* n'a plus de raison d'être et doit être complétement rejetée de la Science.

» Loin de moi la prétention de vouloir résoudre une question si controversée. En présentant cette Note à l'Académie, je ne désire que lui soumettre quelques faits observés sur de nombreux échantillons de *Calamodendron* recueillis soit à Autun, soit à Saint-Étienne, et qui peuvent apporter quelque lumière sur ce sujet intéressant.

» Le Muséum possède des échantillons types réunis par MM. Brongniart, de Cotta et le D[r] Mougeot; il est donc facile de comparer ces échantillons avec ceux qui ont été recueillis dans diverses localités, et d'arriver à une certitude sur leur détermination.

» J'ai repris l'examen des espèces décrites, *Calamodendron striatum*, par Unger, *Calamodendron bistriatum*, par Mougeot, et découvert d'autres es-

---

(1) *Palæontographia*, vol. XII, p. 179.
(2) *Palæontogr. Society*. London, 1868-1872.
(3) *Traité de Paléontologie végétale*. Paris, 1869.
(4) *On the organisation of the Calamites* (*Philos. Transact.* London, 1871).

pèces qui montrent que la famille des Calamodendrées est plus importante qu'on ne le suppose (1).

» *Calamodendron striatum.* — Troncs ligneux articulés, pouvant atteindre 2 ou 3 décimètres de diamètre; moelle volumineuse, entourée de faisceaux ligneux à fibres *rayées* ou *ponctuées;* ces fibres sont séparées par des *rayons médullaires* secondaires, composés d'une, quelquefois deux rangées de cellules; ces cellules sont plus hautes que larges. (Cette particularité est constante dans toutes les Calamodendrées que j'ai observées.)

» Les faisceaux ligneux sont séparés les uns des autres par des bandes rayonnantes prosenchymateuses qui alternent avec eux. Chacune de ces bandes est divisée en son milieu par une couche cellulaire parenchymateuse, (rayon primaire) et quelquefois, si elle est large, par trois couches cellulaires. Les bandes prosenchymateuses se trouvent ainsi partagées en deux ou cinq bandes parallèles et rayonnantes; les fibres sont complétement dépourvues de toute sculpture, sauf quand elles se trouvent en contact avec un rayon médullaire à cellules plus hautes que larges. L'écorce trouvée à l'état de fusain par M. Grand'Eury est fibreuse à une petite distance du bois, cellulaire à la périphérie et cannelée à la surface. La tige des *Calamodendron* se terminait en pointe à la base, et des articulations qui se continuaient dans le sol partaient des verticilles de racines fortes et fibreuses. Au Treuil, à Saint-Etienne et dans différentes carrières des environs, on peut constater facilement la présence de tiges de *Calamodendron* encore debout, et les distinguer des troncs des *Calamites* qui se terminent assez brusquement par en bas, en se recourbant comme les rhizomes de nos Prêles. De plus, il est rare qu'on ne trouve pas les troncs de *Calamites* par groupes plus ou moins nombreux, tandis que les *Calamodendron* sont *isolés;* et la quantité de houille laissée dans les grès par ces derniers est bien plus grande que celle des *Calamites* qui avaient la même taille, mais qui étaient fistuleuses, et recouvertes d'une écorce presque nulle.

» *Arthropitys bistriata.* — Tiges cannelées, de 1 à 2 décimètres; moelle volumineuse, entourée par des faisceaux vasculaires munis d'une lacune aérienne du côté de la moelle; fibres ligneuses rayées, séparées par des rayons médullaires formés de cellules quatre à cinq fois plus hautes que larges. Les faisceaux ligneux sont séparés par des bandes parenchymateuses,

---

(1) La plupart des nombreuses préparations qui m'ont été nécessaires et qui demandent une grande habileté ont été exécutées au Muséum, par M. Granjon, attaché à la Paléontologie végétale, par MM. Brongniart et Bureau.

tres-étendues dans le sens vertical et formées de trois ou quatre rangées de cellules dans le sens de l'épaisseur.

» Écorce formée, en dehors de la couche génératrice : 1° d'une couche cellulaire contenant, de distance en distance et en face de chaque faisceau ligneux, des groupes de quatre ou cinq canaux résineux; 2° d'une série de lames *fibreuses* rayonnantes, verticales, parallèles, séparées entre elles par une couche de tissus cellulaire; 3° extérieurement, d'une couche cellulaire subéreuse et d'un épiderme qui n'a pas été conservé.

» Il est à propos de rappeler que certains *Ephedra* présentent une écorce très-analogue; d'autres ressemblances *permettent de supposer que certaines Calamodendrées ont pu être les ancêtres des Gnétacées actuelles.* »

M. **L. Hugo** adresse une nouvelle Note relative à la transformation de la loi de Bode, dont il a déjà entretenu l'Académie.

La séance est levée à 3 heures trois quarts. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 21 aout 1876.

(suite.)

Clinica ostetrica di Modena. Anno accademico 1874-1875. Lezioni epilogate del prof. C.-F. Macari. Modena, tipogr. Vincenzi, 1875; br. in-8°.

Clinica ostetrica di Modena. Anno accademico 1875-1776. Lezioni epilogate del prof. C.-F. Macari. Modena, tipogr. Vincenzi, 1876; br. in-8°.

Su di alcuni minerali Toscani, brevi Notizie; dal prof. A. d'Achiardi. Sans lieu, ni date; br. in-8°.

Hortus botanicus Panormitanus, sive plantæ novæ, vel criticæ quæ in horto botanico Panormitano coluntur descriptæ et iconibus illustratæ; auctore Augustino Todaro; tomus primus, fasciculus secundus. Panormi, 1876; br. in-folio.

Ouvrages reçus dans la séance du 28 aout 1876.

Note sur un nouveau genre d'Entomostracé fossile provenant du terrain carbonifère des environs de Saint-Étienne (Palæocypris Edwarsii); *par* M. Ch. Brongniart. Sans lieu, ni date; br. in-8°.

Traité de Zoologie; par C. Claus, traduit sur la troisième édition allemande et annoté par G. Moquin-Tandon; fascicule I. Paris, F. Savy, 1877; in-8°.

Recherches sur les fonctions des Champignons; par M. A. Muntz. Paris, Gauthier-Villars, 1876; br. in-8°. (Extrait des *Annales de Chimie et de Physique.*)

Notice abrégée de la vie et des écrits de Louis Lagrange; par A.-M. Vassali-Eandi. Turin, Imprimerie royale, 1871; br. in-8°.

L'électricité. Revue scientifique illustrée; 1[re] année, n[os] 1 à 6. Paris, 1876; 5 liv. in-4°.

Monthly report of the Departement of Agriculture for July 1876. Washington, government printing office, 1876; br. in-8°.

On a method of measuring very small intervals of time; by M. Robert Sabine. Sans lieu ni date; br. in-8°.

List of members of the institution of civil engineers, june 24, 1876. London, printed by W. Clowes and Sons, 1876; br. in-8°.

Tables of temperatures of the sea at different depths beneath the surface, reduced and collated from the various observations made between the years 1749 *and* 1868, *discussed. With map and sections; by* J. Prestwich. London, 1874; in-4°. (Extrait des *Transactions philosophiques de la Société royale.*)

Esperienze intorno alla compressibilità del ghiaccio. Memoria seconda del prof. G. Bianconi. Bologna, tipi Gamberini e Parmeggiani, 1876; br. in-4°.

Giornale di Scienze naturali ed economiche, publicato per cura del Consiglio di perfezionamento annesso al R. Istituto tecnico di Palermo; parte I[a], Scienze naturali, anno 1875, vol. XI, fasc. I-IV. Palermo, tip. Lao, 1875; in-4°.

Memorie della Società degli spettroscopisti italiani; Disp. 7, luglio 1876. Palermo, tip. Lao, 1876; in-4°.

Astronomische Mittheilungen; von D[r] Rudolf Wolf; april-juli 1876. Sans lieu, ni date; 2 br. in-8°.

Schweizerische meteorologische Beobachtungen, october 1875, januar 1876. Sans lieu, ni date; 3 br. in-4°.

Astronomische, magnetische und meteorologische Beobachtugen an der K.-K. Sternwarte zu Prag im Jahre 1875 *auf offentliche Kosten,* herausgegeben von C. Hornstein; 36 Jahrgang. Prag, 1876; in-4°.

Repertorium der literarischen arbeiten aus dem gebiete der reinen und ange-

wandten Mathematik, Originalberichte der Verfasser, gesammelt und herausgegeben von Dr Leo Koenigsberger und Dr G. Zeuner; 1 Band, I, II Heft. Leipzig, Teubner, 1876, 2 liv. in-8°.

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der K. B. Akademie der Wissenschaften zu Munchen; 1876, Heft I, Munchen. Straub, 1876; in-8°.

Études sur les Échinoïdés; par S. Loven, Atlas de 53 planches. Stockholm, Norstedt et Söner, 1875; in-4°.

Kongliga Svenska vetenskaps-akademiens handlingar; Ny foljd, Elfte bandet, 1872. Stockholm, Norstedt et Soner, 1873-1875; in-4°.

Observations météorologiques suédoises, publiées par l'Académie royale des Sciences de Suède, etc.; vol. XV, 2e série, vol. I, 1873. Stockolm, Norstedt et Soner, 1876; in-4°.

Ofversigt of Kongl vetenskaps-akademiens forhandlingar. Tretiondeandra Argangen, 1875. Stockholm, Norstedt et Soner, 1875-1876; in-8°.

Bihang till Kongl-Svenska vetenskaps-akademiens handlingar. Tredje bandet, hafte I. Stockholm, Norstedt et Soner, 1875; in-8°.

Voyage autour du monde sur la frégate suédoise l'Eugénie, *exécuté pendant les années* 1851-1853 *sous le commandement de C.-A. Virgin. Observations scientifiques publiées, par ordre de S. M. le roi Oscar Ier, par l'Académie royale des Sciences de Stockholm* : Physique III. Stockholm, Norstedt et fils, 1858-1874; 2 vol. in-4°, en suédois et en français.

Recherches sur la syphilis appuyées de tableaux de statistique, tirés des Archives des hôpitaux de Christiania; par W. Boeck. Christiania, 1875; in-4°. (Présenté par M. le baron Larrey.)

ERRATA.

(Séance du 21 août 1876.)

Page 489, ligne 8, *au lieu de* 100 degrés C., *lisez* 110 degrés C.
Page 490, ligne 1, *au lieu de* au moins, *lisez* ou un peu moins.

DATES.	BAROMÈTRE A MIDI réduit à zéro.	THERMOMÈTRES du jardin. Minima.	Maxima.	Moyenne.	Moyenne vraie.	Écart de la normale.	THERMOMÈTRE ÉLECTRIQUE à 20 mètres.	ACTINOMÈTRE.	THERMOMÈTRES du sol. Surface.	à $0^m,20$.	à $1^m,00$.	TENSION DE LA VAPEUR.	ÉTAT HYGROMÉTRIQUE.	UDOMÈTRE (à $1^m,80$) (relevé à 6 h. soir).	ÉVAPOROMÈTRE (relevé à 6 h. soir).	ÉLECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE.	OZONE en milligrammes
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(1
	mm	o	o	o	o	o	o		o	o	o	mm		mm	mm		m
1	759,4	11,1	23,4	17,3	16,8	-2,1	17,5	55,6	16,2	21,8	.	6,9	52	.	4,9	85	
2	57,9	9,1	25,5	17,3	17,8	-1,1	18,5	55,2	18,8	21,4	.	7,5	54	.	4,1	91	
3	50,2	13,3	27,0	20,2	19,5	0,6	19,2	22,8	19,1	21,1	.	10,3	62	1,5	4,9	36	
4	59,6	10,6	25,4	18,0	19,3	0,4	19,4	54,4	19,5	20,6	.	10,0	63	.	3,8	536	
5	60,7	13,6	25,8	19,7	19,5	0,6	19,7	48,4	21,8	21,1	.	9,5	57	.	4,2	537	
6	63,4	11,2	26,3	18,8	19,3	0,5	19,9	55,0	20,4	21,5	.	8,2	53	.	6,9	668	
7	61,3	12,3	29,3	20,8	22,1	3,3	22,4	52,7	21,5	22,0	.	9,0	51	.	4,7	366	
8	58,8	14,1	30,5	22,3	23,6	4,8	24,0	47,2	24,4	22,5	.	9,5	47	.	6,1	454	
9	56,7	17,3	33,6	25,5	25,1	6,3	25,6	50,9	24,2	23,2	.	10,2	48	.	7,5	258	
10	59,6	17,4	33,7	25,6	25,2	6,4	25,3	46,0	26,2	24,1	.	10,4	48	.	6,9	221	
11	61,2	14,5	30,4	22,5	22,0	3,2	22,1	50,4	23,3	23,8	.	8,5	48	.	7,0	580	
12	57,3	14,1	33,5	23,8	24,5	5,7	25,4	50,5	26,1	23,8	.	9,9	51	.	6,6	461	
13	53,2	16,7	36,2	26,5	25,0	6,3	26,0	48,7	26,9	24,5	.	10,7	48	.	6,2	324	
14	54,5	16,6	32,3	24,5	24,2	5,5	24,8	51,1	26,0	24,9	.	12,1	57	.	5,1	323	
15	54,3	18,5	33,7	26,1	25,1	6,4	25,7	35,4	27,9	25,3	.	13,6	58	0,0	4,5	488	
16	53,9	19,0	32,5	25,8	24,9	6,3	25,5	41,7	26,4	25,4	.	13,9	61	.	4,9	41	
17	52,3	18,5	35,6	27,1	27,6	9,0	27,6	47,1	29,3	25,8	.	11,7	47	.	5,6	622	
18	54,2	18,1	26,8	22,5	21,0	2,4	21,0	24,6	20,7	24,8	.	16,0	87	8,9	3,3	-1293	
19	51,5	18,5	29,1	23,8	21,2	2,7	21,2	40,0	22,1	23,7	.	15,1	81	10,3	2,0	70	
20	52,6	15,1	25,2	20,2	18,4	-0,1	18,4	34,9	19,0	22,1	.	13,8	89	17,4	1,9	8	
21	53,3	15,3	25,1	20,2	18,7	0,3	19,5	29,4	19,4	21,3	.	14,5	90	11,2	0,7	29	
22	53,2	15,6	25,9	20,8	19,4	1,1	19,4	38,8	19,8	21,5	.	13,8	86	0,0	2,3	1	
23	50,3	14,1	18,1	16,1	15,6	-2,6	15,7	14,3	15,3	20,6	.	11,4	87	5,4	0,8	14	
24	49,9	11,0	19,5	15,3	14,2	-3,9	14,7	42,7	15,7	19,2	.	8,1	70	.	3,5	66	
25	51,7	9,5	17,5	13,5	12,7	-5,3	12,8	29,6	14,0	17,9	.	7,6	71	0,7	3,3	188	
26	56,9	7,1	17,8	12,5	12,7	-5,2	13,3	28,8	13,6	16,8	.	7,6	71	.	2,7	165	
27	49,8	11,2	20,3	15,8	14,7	-3,1	14,4	35,4	15,8	17,0	.	8,8	72	1,0	3,0	52	
28	57,4	10,9	22,2	16,6	16,4	-1,3	17,1	43,3	18,3	17,5	.	10,1	73	0,0	2,5	135	
29	51,8	14,9	19,2	17,1	15,0	-2,6	15,5	13,2	14,2	17,7	.	11,6	90	8,7	1,1	52	
30	51,6	10,4	20,6	15,5	15,4	-2,1	15,2	26,7	15,9	16,9	.	10,5	81	0,4	1,7	24	
31	40,8	9,8	17,8	13,8	13,2	-4,2	13,9	28,2	12,2	16,3	.	8,2	73	6,7	2,1	87	

(6) La température normale est déduite de la courbe rectifiée des températures moyennes de soixante années d'observations.
(8) Moyennes des cinq observations. — Les degrés actinométriques sont ramenés à la constante solaire 100.
(5) (7) (9) (10) (11) (12) (13) (16) Moyennes des observations sexhoraires.

DATES.	MAGNÉTISME TERRESTRE (moyennes diurnes). Déclinaison. (18)	Inclinaison. (19)	Intensité horizontale. (20)	Intensité totale. (21)	VENTS à 20 mètres. Direction moyenne (22)	Vitesse moyenne en kilomètres à l'heure. (23)	Pression moyenne en kilogrammes par mètre carré. (24)	DIRECTION DES NUAGES. (25)	NÉBULOSITÉ (0 à 10). (26)	REMARQUES.
	° ′	° ′				km	kg			
1	17.17,6	65.33,8	1,9330	4,6532	WNW	12,0	1,36	SW k	3	Faible rosée le soir.
2	18,0	34,0	9314	6501	ENE	8,2	0,63	"	2	Rosée et brume le matin.
3	17,9	34,5	9307	6498	SW	21,4	4,31	SW	7	Forte averse vers 3 heures soir.
4	18,2	34,1	9314	6502	SW	13,1	1,62	SW	4	»
5	18,1	34,5	9312	6510	NW $\frac{1}{4}$ W	15,1	2,15	W	4	»
6	17,4	34,3	9302	6479	NW	8,2	0,63	SW k	2	»
7	18,4	34,1	9310	6492	NNW	6,3	0,37	"	1	Brume épaisse le matin.
8	17,9	34,4	9314	6512	NNE	9,7	0,89	"	1	Id. id.
9	18,7	34,4	9316	6517	NE $\frac{1}{4}$ N	9,0	0,76	SE k	1	Id. id.
10	17,8	34,4	9314	6510	NNE	12,9	1,57	ENE	0	»
11	16,2	34,2	9336	6559	NNE	15,4	2,24	"	0	Légère brume le matin.
12	18,3	33,3	9332	6523	variable.	9,1	0,78	"	0	Brume le matin.
13	17,0	32,9	9328	6501	ENE puis WNW	7,6	0,54	WSW k	1	Id. éclairs diffus dans la soirée.
14	17,6	33,5	9318	6496	SW	8,4	0,67	SE	3	Rares gouttes de pluie vers 10h s.; écl. diffus.
15	17,0	33,4	9326	6509	variable.	5,8	0,32	SSE	5	Gouttes de pluie vers 3h s.; écl. diffus toute la s.
16	18,1	33,1	9333	6519	NE	5,9	0,33	SSW k	3	Brume le matin; qq. écl. diffus à l'O. vers 9h s.
17	18,0	33,3	9327	6510	ESE	9,9	0,92	SSE	2	Id. éclairs diffus le soir.
18	16,1	33,6	9328	6522	S	8,3	0,65	SW k	9	Fort or. de 6h 30 à 8h 15 m.; viol. averses. Pluie
19	17,7	33,6	9330	6526	SSE	12,9	1,57	SW k	8	Pluie mat. et soir. [ass. forte, or. lointain le s.
20	18,1	34,1	9334	6550	S	17,1	2,76	SW $\frac{1}{4}$ S	7	Forte pluie dans l'après-midi.
21	18,7	34,2	9337	6561	SW	5,5	0,29	SW k	7	Forte pluie le matin.
22	18,3	34,2	9335	6558	SW	10,7	1,08	SSW k	7	Pluvieux le matin; rosée abondante le soir.
23	18,0	33,7	9342	6560	WNW puis NNE	9,6	0,87	WSW ps NNE	8	Pluie le mat.; rosée abond. le soir; qq. éclairs.
24	17,3	34,0	9345	6574	NNE	14,6	2,01	N $\frac{1}{4}$ NE	3	Légère brume le matin; faible rosée le soir.
25	17,8	34,6	9343	6588	NNW	15,3	2,21	N $\frac{1}{4}$ NW	5	Pluvieux le matin et l'après-midi.
26	16,8	34,9	9344	6599	W	10,6	1,06	NW $\frac{1}{4}$ W	9	»
27	17,8	34,4	9343	6581	W $\frac{1}{4}$ SW	24,0	5,43	W	9	Violente averse à 11h 45m matin.
28	19,2	34,5	9343	6584	W $\frac{1}{4}$ SW	13,9	1,82	WNW	8	Rosée assez abondante le matin.
29	17,1	34,5	9344	6588	WSW	20,9	4,12	WSW k	7	Pluie le matin et l'après-midi; rosée le soir.
30	19,1	35,2	9337	6591	SW	20,6	4,00	SSW	10	Pluvieux le soir.
31	17,4	35,5	9334	6593	WSW	37,0	12,90	W $\frac{1}{4}$ SW	6	Forte averse et violent coup de vent à midi 10m.

(18, 19) Valeurs déduites des mesures absolues prises sur la fortification.
(20, 21) Valeurs déduites des mesures absolues faites au pavillon magnétique.
(22) (25) Le signe W indique l'ouest, conformément à la décision de la Conférence internationale de Vienne.
(23) Vitesses maxima : le 3, 50km,0; le 27 et le 30, 44km,1; le 31, 62km,5.

Moyennes horaires et moyennes mensuelles (Août 1876).

		6h M.	9h M.	Midi.	3h S.	6h S.	9h S.	Minuit.	Moyennes.
		′	′	′	′	′	′	′	° ′
Déclinaison magnétique	17° +	13,3	15,7	24,2	22,3	18,3	16,7	15,3	17.17,8
Inclinaison »	65° +	34,9	35,7	33,7	33,9	33,8	33,8	34,0	65.34,1
Force magnétique totale	4,+	6548	6530	6514	6530	6537	6550	6546	4,6536
Composante horizontale »	1,+	9323	9306	9324	9328	9332	9338	9333	1,9328
Électricité de tension (1)		10	106	192	178	289	424	242	183
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Baromètre réduit à 0°		755,09	755,24	754,82	754,31	754,16	754,85	754,81	754,72
Pression de l'air sec		744,35	744,12	743,85	744,11	744,11	744,32	744,18	744,12
Tension de la vapeur en millimètres		10,74	11,12	10,97	10,20	10,05	10,53	10,63	10,60
État hygrométrique		80,5	64,1	52,3	47,8	52,5	65,3	74,6	65,0
		°	°	°	°	°	°	°	°
Thermomètre du jardin		15,65	20,09	23,75	24,47	22,48	18,91	16,81	19,67
Thermomètre électrique à 20 mètres		16,41	19,86	23,06	23,84	22,95	19,75	17,54	19,99
Degré actinométrique		11,99	47,78	63,78	60,91	16,06	»	»	40,10
Thermomètre du sol. Surface		15,66	25,21	30,15	29,68	21,13	16,94	14,81	20,44
» à 0m,02 de profondeur		18,29	20,53	24,12	25,09	23,29	21,09	19,73	21,36
» à 0m,10 » (28 jours)		18,41	18,55	19,88	21,28	21,46	20,75	19,88	(3) 19,91
» à 0m,20 »		21,19	20,87	20,92	21,47	22,01	22,10	21,84	21,49
» à 0m,30 »		21,43	21,22	21,07	21,18	21,44	21,63	21,65	21,40
» à 1m,00 »		»	»	»	»	»	»	»	»
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Udomètre à 1m,80		19,1	9,0	14,8	7,9	10,3	8,4	2,7	t. 72,2
Pluie moyenne par heure		3,18	3,00	4,93	2,63	3,43	2,80	0,90	»
Évaporation moyenne par heure (2)		0,06	0,11	0,24	0,30	0,26	0,17	0,12	t. 123,7
Vitesse moy. du vent en kilom. par heure		11,07	11,83	14,65	15,65	13,93	12,45	12,24	12,86
Pression moy. du vent en kilog. par mètre carré		1,16	1,32	2,03	2,31	1,83	1,42	1,41	1,56

Moyennes horaires.

Heures.	Déclinais.	Pression.	Température. à 2m.	Température. à 20m.	Heures.	Déclinais.	Pression.	Température. à 2m.	Température. à 20m.
	° ′	mm	°	°		° ′	mm	°	°
1h matin	17.15,7	754,63	16,30	17,20	1h soir	17.24,9	754,65	24,28	23,52
2 »	16,2	54,49	15,74	16,87	2 »	24,0	54,47	24,52	23,75
3 »	16,4	54,47	15,21	16,52	3 »	22,3	54,31	24,47	23,84
4 »	15,8	54,61	14,89	16,19	4 »	20,5	54,15	24,13	23,79
5 »	14,6	54,83	14,99	16,11	5 »	19,1	54,09	23,47	23,51
6 »	13,3	55,08	15,64	16,41	6 »	18,3	54,16	22,48	22,95
7 »	12,7	55,25	16,83	17,21	7 »	17,9	54,35	21,27	22,03
8 »	13,4	55,31	18,39	18,43	8 »	17,4	54,61	20,03	20,91
9 »	15,7	55,25	20,09	19,84	9 »	16,7	54,85	18,91	19,76
10 »	18,8	55,13	21,64	21,23	10 »	15,9	54,99	18,02	18,75
11 »	22,0	54,99	22,88	22,32	11 »	15,4	54,97	17,34	18,00
Midi	24,2	54,82	23,75	23,07	Minuit	15,3	54,82	16,81	17,53

Thermomètres de l'abri (moyennes du mois.)

Des minima .... 13°,9   Des maxima .... 26°,4   Moyenne............. 20°,2

Thermomètres de la surface du sol.

Des minima..... .... 12°,3   Des maxima. .... 37°,6   Moyenne............. 25°,0

Températures moyennes diurnes par pentades.

1876. Juillet 30 à Août 3	19°,3	Août 9 à 13	24°,4	Août 19 à 23	18°,7
Août 4 à » 8	20,8	» 14 à 18	24,6	» 24 à 28	14,1

(1) Unité de tension, la millième partie de la tension totale d'un élément Daniell pris égal à 28700.
(2) En centièmes de millimètre et pour le jour moyen. — (3) Les journées des 16, 17 et 18 exceptées.